

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

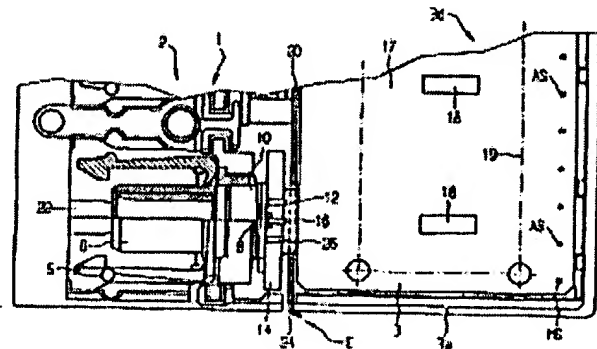
**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Optical module for optical transceiver

**Patent number:** DE19846213  
**Publication date:** 1999-10-28  
**Inventor:** SCHROEDINGER KARL (DE); FESTAG MARIO (DE)  
**Applicant:** SIEMENS AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** H05K9/00; G02B6/42; H04B10/14; H01R4/66  
- **europaean:** H05K9/00B3, G02B6/42D  
**Application number:** DE19981046213 19981007  
**Priority number(s):** DE19981046213 19981007

### Abstract of DE19846213

The module has a slot (6) on the front of the housing (3) for optical coupling of an optical waveguide to an electro-optic converter (8). The converter is connected to electronic circuitry (19) in the housing which is shielded by screening (20) which has an earth connector (24) accessed external to the module and isolated from the circuitry. The earth connector is a tab (24) formed as a contact spring and an integral part of the screening. It penetrates the housing so it is contacted from the outside to form the earth connector (E). The tabs are located at all sides of the housing (3a-d). The screening is a metal screen sheet with through slots (26).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 198 46 213 C 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
H 05 K 9/00  
G 02 B 6/42  
H 04 B 10/14  
H 01 R 4/66

②① Aktenzeichen: 198 46 213.1-34  
②② Anmeldetag: 7. 10. 98  
④③ Offenlegungstag: -  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 28. 10. 99

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

⑦② Erfinder:

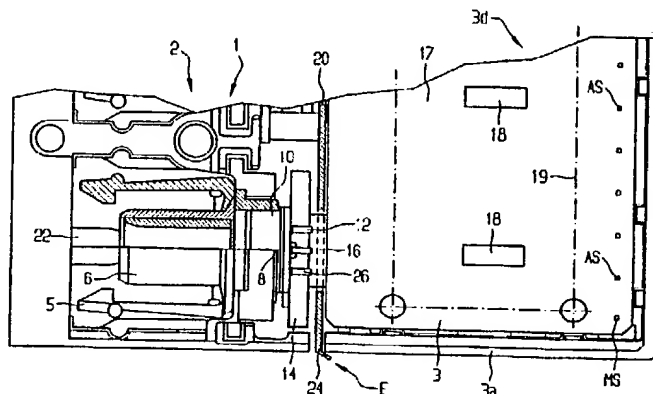
Schrödinger, Karl, Dipl.-Ing., 14089 Berlin, DE;  
Festag, Mario, Dipl.-Ing., 10555 Berlin, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

DE 195 30 684 C1  
WO 97 45 759 A1

⑤④ Optisches Modul

⑤⑦ Das Modul umfaßt eine Aufnahme 6, die am frontseitigen Bereich 2 eines Gehäuses 3 angeordnet ist, und zumindest einen elektrooptischen Wandler 8. Eine in dem Gehäuse 3 untergebrachte elektronische Schaltung 19 ist dadurch zuverlässig elektrisch abgeschirmt, daß mindestens eine elektrische Abschirmung 20 vorgesehen ist, die einen modulaußenseitig zugänglichen Erdungsanschluß 24 zur von der Schaltung 19 isolierten Erdung E aufweist.



DE 198 46 213 C 1

DE 198 46 213 C 1

Die Erfindung liegt auf dem Gebiet der optoelektronischen Datenübertragung, bei der in optische Signale (Lichtsignale) gewandelte Informationen von einem Sender über einen geeigneten Lichtwellenleiter zu einem optischen Empfänger gelangen. Der Empfänger wandelt die empfangenen Signale in elektrische Signale zurück. Derartige Sender und Empfänger werden nachfolgend allgemein auch als elektrooptische Wandler bezeichnet. Geeignete Wandler sind beispielsweise Laserdioden oder Fotodioden. Optische Module, die sowohl einen Sender als auch einen Empfänger enthalten, werden auch als optische Transceiver bezeichnet.

Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit zumindest einer an frontseitigen Bereich eines Gehäuses angeordneten Aufnahme zur optischen Ankopplung eines Lichtwellenleiters an einen elektrooptischen Wandler, einer in dem Gehäuse untergebrachten elektronischen Schaltung, mit der der elektrooptische Wandler elektrisch verbunden ist, und einer elektrischen Abschirmung zwischen der Aufnahme und der elektronischen Schaltung mit einem von der Modulaußen- seite zugänglichen Erdungsanschluß.

Ein derartiges Modul geht aus der DE 195 30 684 C1 hervor und umfaßt ein Modulgehäuse mit einem Flansch. An dessen Frontseite ist eine Koppelbaugruppe angeordnet. Diese umfaßt zwei Aufnahmhülsen zur Aufnahme je eines Steckerstiftes eines Lichtwellenleiter-Steckverbinders. Die Steckverbinder können beispielsweise als standardisierte SC-Steckverbinder ausgebildet sein und dienen jeweils zum kopplungsbereiten Abschluß eines individuellen Lichtwellenleiters, dessen Ende zentrisch in dem Steckerstift verläuft. An der Flanschrückseite sind ein optischer Sender und ein optischer Empfänger angeordnet, die mit in dem Gehäuse untergebrachten elektronischen Komponenten elektrisch verbunden sind. Die Lichtwellenleiterenden sind mittels der Aufnahmen mit dem jeweils zugeordneten Wandler optisch gekoppelt. Zwischen der Koppelbaugruppe und der elektrischen Schaltung ist ein Abschirmblech vorgesehen, das zumindest einen externen Anschluß aufweist, der mit dem Massepotential einer das Modul tragenden Leiterplatte verbunden ist. Dadurch liegt die Abschirmung auf demselben Massepotential wie die Schaltung bzw. das Modulgehäuse.

Die WO 97/45759 offenbart eine Koppelbaugruppe mit Wandlern, die auf der Oberseite je einer vertikal orientierten Leiterplatte angeordnet sind. Über eine flexible Leiterbahn ist der elektrooptische Wandler mit elektronischen Komponenten verbunden, die in einem nicht näher dargestellten Modulgehäuse angeordnet sein können. Probleme der elektrischen Abschirmung sind in der WO 97/45759 nicht angesprochen.

Mit stetig steigenden Anforderungen an die zu übertragenden Datenmengen und die dabei zu realisierenden Datenübertragungsgeschwindigkeiten müssen Transceiver bereit gestellt werden, die im GBd-(GigaBaud)-Bereich arbeiten. Bei derart hohen Frequenzen treten zunehmend Probleme der elektromagnetischen Abstrahlung und hochfrequenter Störeinflüsse in den Vordergrund. Dabei kann hinsichtlich austretender elektromagnetischer Strahlung eine Akkumulation – ggf. mit weiteren in demselben Gerätegehäuse untergebrachten Komponenten – entstehen, die oberhalb zulässiger Grenzwerte (z. B. nach FCC oder IEC) liegt.

Auch bei einem gemäß der DE 195 30 684 C1 geschirmten Modul könnten bei hochfrequenten Anwendungen störende Hochfrequenzströme auf der Außenabschirmung eines Gesamtgehäuses (z. B. eines Rechnergehäuses) auftreten. Ferner könnten sich bei dieser Art der Abschirmung gebildete sogenannte Massenschleifen störend auswirken.

Die Aufgabe der Erfindung besteht in der Schaffung eines Moduls, bei dem bei hohen Datenübertragungsfrequenzen mit einfachen Mitteln eine gute Abschirmung gegen elektromagnetische Strahlungen gewährleistet ist, ohne dadurch anderweitige Störquellen zu erzeugen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Modul der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß die elektrische Abschirmung gegenüber der Schaltung elektrisch isoliert ist und daß der Erdungsanschluß unabhängig von der Schaltung und dem übrigen Modul unmittelbar auf Massepotential liegt.

Ein wesentlicher Aspekt des erfindungsgemäßen Moduls besteht darin, daß mit diesem Modul eine zuverlässige Isolation der Abschirmung gegenüber der Signalerdung (Massepotential) des Moduls mit einfachen Mitteln gewährleistet ist. Das Modul erlaubt nämlich eine unmittelbare Verbindung der Abschirmung mit einem geeigneten Potential, insbesondere dem Massepotential eines Gesamtgehäuses, das sowohl das Modul als auch weitere Bauelemente aufnimmt. Damit wird eine elektrische Verbindung z. B. zwischen der modulseitigen Leiterplatte und damit dem schaltungsseitigen Massepotential einerseits und der Erdung (Massepotential) des Gesamtgehäuses andererseits vermieden, so daß bei nahezu vollständiger Abschirmung störende Hochfrequenzströme auf der Außenabschirmung des Gesamtgehäuses (z. B. eines Rechnergehäuses) zuverlässig verhindert sind. Ferner werden damit sogenannte Massenschleifen vermieden, die sich ebenfalls störend bemerkbar machen könnten. Die unmittelbare Erdung der Abschirmung hat darüberhinaus den Vorteil, daß eine Strahlungsemission dieses Teils selbst äußerst gering gehalten wird und gegen etwaige Strahlungsemission von der Masse-Fläche des Moduls schirmend wirkt. Die übrige koppelseitige Konstruktion bleibt von der Abschirmung vorteilhafterweise unbeeinflusst.

Eine montage technisch bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß der Erdungsanschluß zumindest eine aus dem Gehäuse austretende und zum Gehäuse hin abgewinkelte federnde Anschlußlasche ist. Für eine besonders zuverlässige Kontaktierung des Erdungsanschlusses ist es bevorzugt, wenn der Erdungsanschluß an jeder Gehäuse-längsseite zumindest eine aus dem Gehäuse austretende federnde Zunge umfaßt.

Eine weitere montage technisch bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Abschirmung von dem frontseitigen Ende des Gehäuses aus gesehen unmittelbar hinter einer vertikal orientierten Leiterplatte angeordnet ist, die den elektrooptischen Wandler trägt.

Bei einem konstruktiven Aufbau, wie er eingangs im Zusammenhang mit der WO 97/45759 geschildert ist, ist es vorteilhaft, wenn die Abschirmung zumindest einen Durchtrittsschlitz aufweist, durch den ein Flachbandkabel zur elektrischen Verbindung der Schaltung mit dem elektrooptischen Wandler durchtritt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand einer Zeichnung weiter erläutert; es zeigen:

Fig. 1 und 2 Ausschnitte eines erfindungsgemäßen Moduls in Aufsicht und im Querschnitt;

Fig. 3 perspektivisch ein Schirmblech,

Fig. 4 ein Schirmblech im Querschnitt,

Fig. 5 die Außenkontaktierung eines Erdungsanschlusses und

Fig. 6 die Schirmungsverhältnisse bei einem montierten Modul.

Das in den Fig. 1 und 2 gezeigte erfindungsgemäße Modul umfaßt eine Koppelbaugruppe 1, die am frontseitigen Bereich 2 eines Modulgehäuses 3 angeordnet ist. Die Koppelbaugruppe umfaßt neben mechanischen Verriegelungs-

elementen 5 für einen an sich bekannten nicht dargestellten Lichtwellenleiter-Steckverbinder eine Aufnahmehülse 6 für einen Steckersift des Steckverbinders mit einem anzukoppelnden Lichtwellenleiterende. Ferner umfaßt die Koppelbaugruppe 1 einen elektrooptischen Wandler 8, der in einem rückwärtigen Aufnahmebereich 10 gehalten ist. Der Wandler kann beispielsweise als elektrooptischer Empfänger ausgebildet sein und wandelt die von dem angekoppelten (nicht dargestellten) Lichtwellenleiterende abgegebene Strahlung in entsprechende elektrische Signale. Diese werden über Anschlüsse 12 auf eine Satelliten-Leiterplatte 14 geleitet, die ihrerseits über eine flexible Leiterplatte 16 mit einer Hauptleiterplatte 17 im Inneren des Gehäuses 3 elektrisch verbunden ist. Auf der Hauptleiterplatte 17 ist in an sich bekannter Weise mit weiteren elektronischen Komponenten 18 eine Schaltung 19 zur Signalaufbereitung und Signalverstärkung realisiert. Ferner sind externe Anschlußkontaktstifte AS zur externen elektrischen Kontaktierung des Moduls vorgesehen. Über einen Kontakt MS ist die Schaltung mit einem Massepotential verbunden.

Zwischen der elektrooptischen Koppelbaugruppe 1 und den elektronischen Komponenten 18 bzw. zwischen der Satelliten-Leiterplatte 14 und der Hauptleiterplatte 17 ist eine elektrische Abschirmung 20 angeordnet. Die elektrische Abschirmung 20 ist in einer zur optischen Achse 22 der Koppelbaugruppe senkrechten Ebene angeordnet und damit ebenso wie die Satelliten-Leiterplatte 14 vertikal orientiert. Zumindest eine als Kontaktfeder ausgebildete Lasche 24 ist integraler Bestandteil der Abschirmung 20 und durchdringt das Gehäuse 3 derart, daß sie von außen kontaktierbar ist. Die Lasche 24 bildet damit einen von der Modulaußenseite zugänglichen Erdungsanschluß E. Bevorzugt sind an allen vor Gehäuselängsseiten bzw. Gehäusedeckseiten 3a, 3b, 3c, 3d zungenartig ausgebildete Laschen oder Kontaktfedern 24 vorgesehen. Die Abschirmung 20 ist als metallisches Schirmblech ausgebildet. Das Schirmblech 20 hat zumindest einen Durchgangsschlitz 26, der in seiner Öffnungsweite auf den Querschnitt der flexiblen Leiterbahn oder Leiterplatte 16 bemessen ist. Die Abschirmung 20 ist vom frontseitigen Bereich 2 aus gesehen unmittelbar hinter der Satelliten-Leiterplatte 14 angeordnet, um eine besonders hohe Abschirmungswirkung zu erzielen.

Mit Hilfe des Schirmblechs 20 ist das Problem elektromagnetischer Abstrahlung durch die für den optischen Stecker vorzusehende Öffnung 28 gelöst, so daß das Modul durchaus auch bei Frequenzen von weit mehr als 1 GHz betrieben werden kann, ohne übliche Grenzwerte für abgegebene elektromagnetische Strahlung zu überschreiten. Eine derartige Abschirmungswirkung ließe sich zuverlässig mit beispielsweise einer Metallisierung des Kunststoffgehäuses 3 nicht erreichen, weil insbesondere die Kontaktierung an das Modul aufnehmenden Gesamtgehäuse (z. B. einem Rechnergehäuse) problematisch und unzuverlässig ist. Das erfindungsgemäße Modul erlaubt in einfacher Weise eine unmittelbare Kontaktierung der Erdungsanschlüsse 24, so daß eine Isolation dieser Erdung E gegenüber der Signalmasse MS des Moduls realisiert ist. Damit sind ansonsten störende Hochfrequenzströme auf der Außenschirmung des Gesamtgehäuses vermieden. Weiterhin sind auf diese Weise unerwünschte Masseschleifen verhindert.

Fig. 3 zeigt perspektivisch eine mögliche Ausbildung eines Schirmbleches 20, wobei die vergleichsweise kleinen und damit für einen Austritt elektromagnetischer Strahlung unkritischen Schlitz 26 gut erkennbar sind. An die Abschirmung 20 können Positionierstifte 32 angeformt sein, die bedarfsweise in entsprechende Bohrungen an einer Leiterplatte eingeführt werden können, die das Modul trägt. Fig. 4 verdeutlicht im Querschnitt die parallele vertikale Orientie-

rung von Satelliten-Leiterplatte 14 und Hauptfläche der Abschirmung 20.

Fig. 5 zeigt schematisch eine Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Moduls, bei dem eine Vielzahl durch die Wand des Gehäuses 3 herausgeführter Erdungsanschlüsse 24 über federnde Zungen oder Finger 40 mit einer leitenden Außenwand 42 eines nicht weiter dargestellten Gesamtgehäuses 44 in elektrischem Kontakt sind. Das Gesamtgehäuse 44 kann weitere Module und/oder weitere hochfrequente Komponenten oder Schaltungen aufnehmen. Besonders bevorzugt können die federnden Zungen 40 Bestandteil eines geschlossenen um die Gehäuseaußenseiten 3a, 3b, 3c, 3d umlaufenden Federblechs 46 sein, dessen Öffnung von dem Modul unter Kontaktgabe zwischen den Zungen 40 und dem Federblech 46 durchdrungen ist.

Fig. 6 zeigt die Verhältnisse bei einem gemäß Fig. 5 montierten optischen Modul, wobei der Schirmungsverlauf 50 gestrichelt angedeutet ist. Über die federnden Zungen 40 besteht ein zuverlässiger elektrischer Kontakt mit der Wand 42. Die Schirmung 50 verläuft über den Kontakt zwischen dem anderen Zungenende und dem modulnahen Erdungsanschluß 24, sowie innerhalb des Moduls über das Schirmblech 20 bis zur anderen Seite über den Erdungsanschluß 24 und das diesem zugeordneten Ende der Zunge 40 zum in Fig. 6 unteren Teil der Wand 42. Damit ist eine außerordentlich zuverlässige und einfach installierbare Abschirmung geschaffen.

#### Patentsprüche

1. Optisches Modul mit:
  - zumindest einer am frontseitigen Bereich (2) eines Gehäuses (3) angeordneten Aufnahme (6) zur optischen Ankopplung eines Lichtwellenleiters an einen elektrooptischen Wandler (8),
  - einer in dem Gehäuse (3) untergebrachten elektronischen Schaltung (19), mit der der elektrooptische Wandler (8) elektrisch verbunden ist, und
  - einer elektrischen Abschirmung (20) zwischen der Aufnahme (6) und der elektronischen Schaltung (19) mit einem von der Modulaußenseite zugänglichen Erdungsanschluß (24),
 dadurch gekennzeichnet, daß
  - die elektrische Abschirmung (20) gegenüber der Schaltung (19) elektrisch isoliert ist und
  - der Erdungsanschluß (24) unabhängig von der Schaltung (19) und dem übrigen Modul unmittelbar auf Massepotential (E) liegt.
2. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß
  - der Erdungsanschluß (24) zumindest eine aus dem Gehäuse (3) austretende und zum Gehäuse (3) hin abgewinkelte federnde Anschlußlasche (24) ist.
3. Modul nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß
  - der Erdungsanschluß (24) an jeder Gehäuselängsseite (3a, 3b, 3c, 3d) zumindest eine aus dem Gehäuse (3) austretende federnde Zunge (40) umfaßt.
4. Modul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Abschirmung (20) von dem frontseitigen Bereich (2) des Gehäuses (3) aus gesehen unmittelbar hinter einer vertikal orientierten Leiterplatte (14) angeordnet ist, die den elektrooptischen Wandler (8) trägt.
5. Modul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet,

daß

– die Abschirmung (20) zumindest einen Durchtrittsschlitz (26) aufweist, durch den ein Flachbandkabel (16) zur elektrischen Verbindung der Schaltung (19) mit dem elektrooptischen Wandler (8) durchtritt.

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

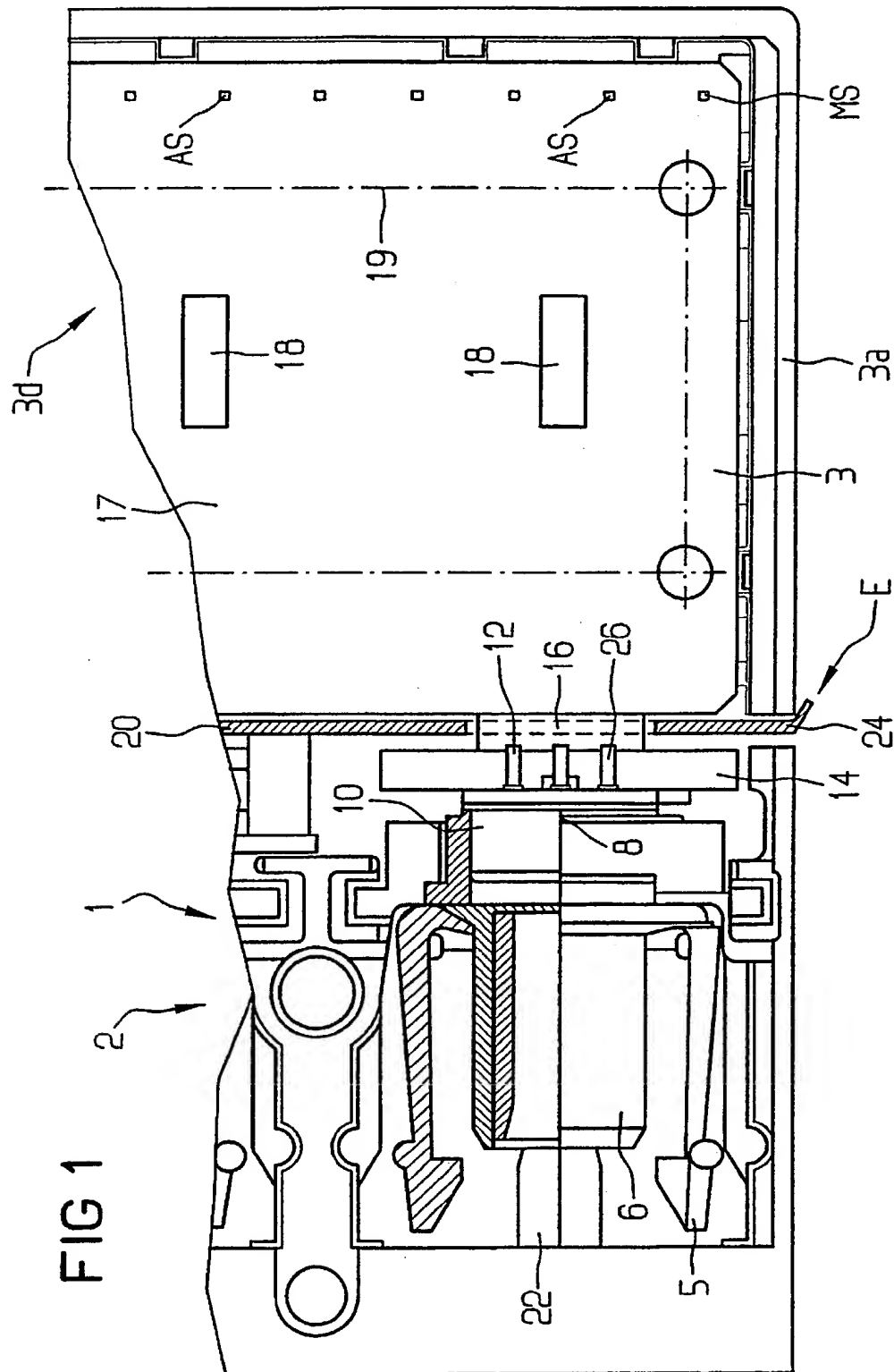


FIG 1



FIG 2

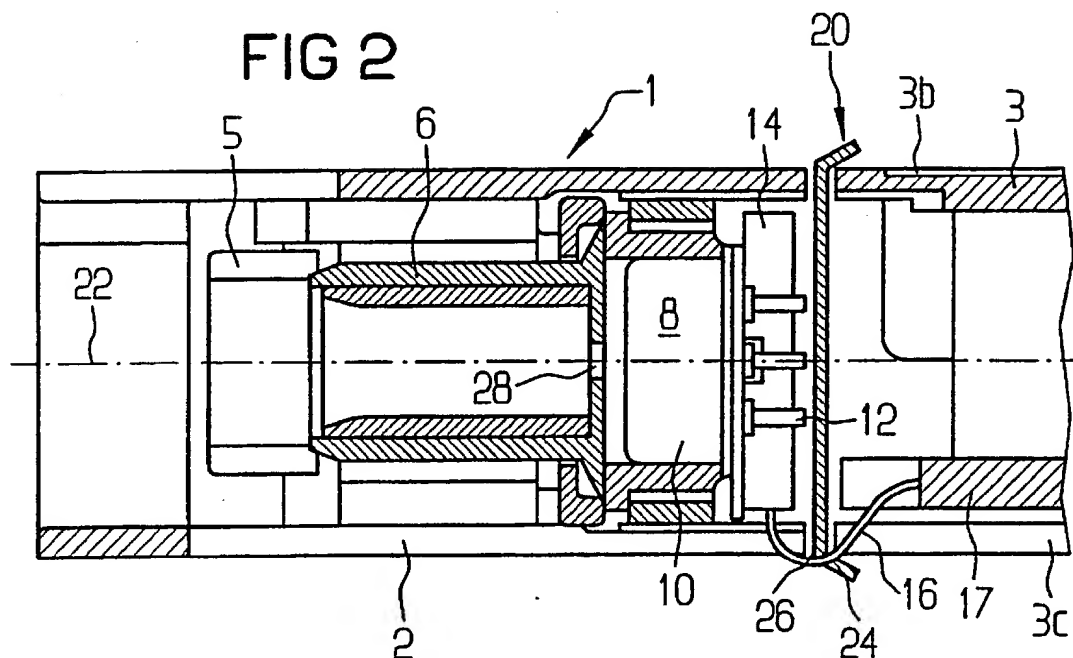


FIG 3

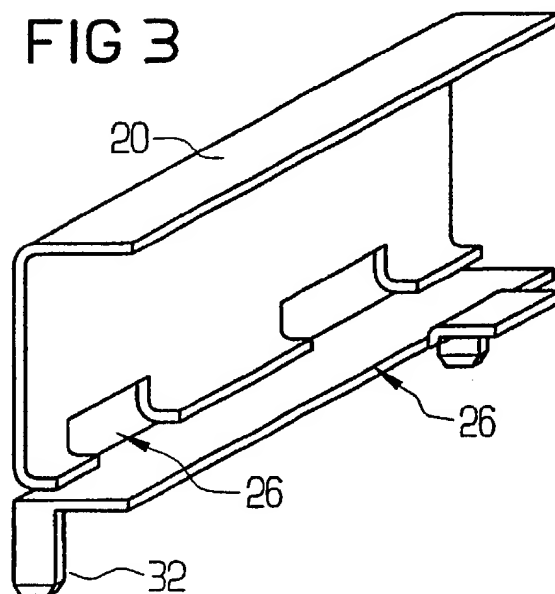


FIG 4

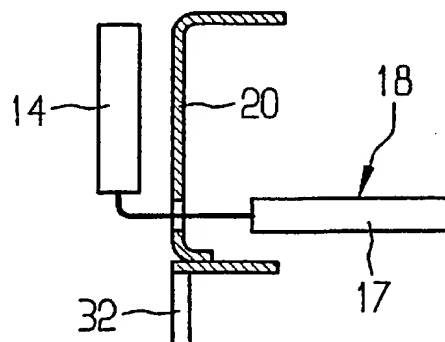


FIG 5

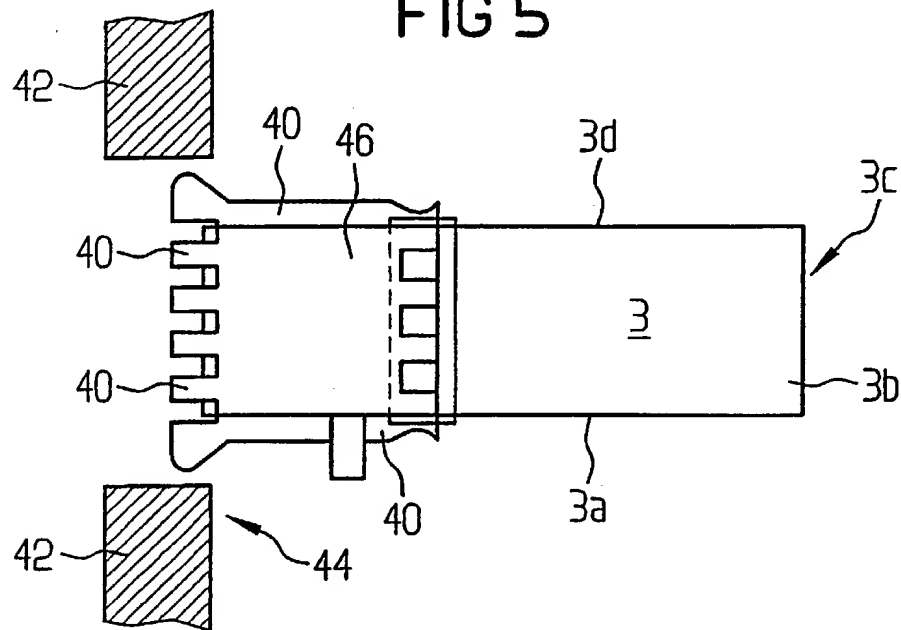


FIG 6

